· 论著 ·

ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后远期主要心血管不良事件的危险因素及风险评分系统预测价值研究

张国莉[1]，赵荣荣[2]，彭国恬[1]，孙瑞仪[1]，乔鹏宇[1]，燕芳红[1，3]，韩琳[1，3，4*]

1.730000 甘肃省兰州市，兰州大学循证护理中心 兰州大学护理学院
2.730000 甘肃省兰州市，兰州大学第一医院心内科
3.730000 甘肃省兰州市，兰州大学第一临床医学院
4.730000 甘肃省兰州市，甘肃省人民医院护理部
*通信作者：韩琳，教授 / 主任护师；E-mail：LZU-hanlin@hotmail.com

【摘要】 **背景** ST 段抬高型心肌梗死（STEMI）患者经皮冠状动脉介入治疗（PCI）术后远期发生主要不良心血管事件（MACEs）的风险大，指南指出准确的早期危险分层对 STEMI 患者 PCI 术后 MACEs 的管理具有重要意义。目前，常用的风险评分系统包括年龄、血肌酐和射血分数（ACEF）评分、心肌梗死溶栓（TIMI）评分、Zwolle 评分、首次心肌梗死血管成形术（PAMI）评分、使用控制阿昔单抗和装置的研究以降低晚期血管成形术并发症（CADILLAC），然而哪种风险评分系统更适用于预测 STEMI 患者 PCI 治疗远期预后尚无定论。**目的** 分析我国 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 发生的危险因素并比较我国目前常用的 ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC 五种风险评分系统对其远期 MACEs 发生风险的预测价值。**方法** 回顾性选取 2016 年 6 月—2020 年 6 月在甘肃省人民医院心内科成功完成首次 PCI 术的 687 例 STEMI 患者为研究对象。收集患者一般资料与实验室及影像学检查结果，患者入组后均采用 ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC 风险评分系统进行评分。出院后通过电话及门诊复查方式随访患者，每年随访 1 次，随访时间截至 2023 年 8 月，主要记录随访期间患者 MACEs 的发生情况。采用多因素 Logistic 回归分析探究 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 发生的影响因素。绘制不同风险评分系统诊断 MACEs 的受试者工作特征曲线（ROC 曲线），采用 Delong 检验比较各风险评分系统的 ROC 曲线下面积（AUC）。**结果** 687 例 STEMI 患者接受了 PCI 术，随访过程中 44 例患者因基本资料数据缺失过多被剔除，最终纳入 643 例患者，中位随访时间为 37（25，49）个月。至随访结束共有 134 例发生 MACEs，发生率为 20.8%，其中 36 例（26.9%）为全因死亡，19 例（14.2%）为心源性死亡，33 例（24.6%）为再发心肌梗死，61 例（45.5%）为再发心绞痛，12 例（8.9%）为再发心力衰竭。MACEs 组和非 MACEs 组年龄、住院时间、Killip 分级、脑利钠肽前体、纤维蛋白原、贫血、左心室射血分数、估算的肾小球滤过率、血肌酐、瓣膜返流比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。多因素 Logistic 回归分析，结果显示：住院时间延长（$OR=1.071$，$95\%CI=1.012\sim1.134$，$P=0.018$）、血肌酐升高（$OR=1.018$，$95\%CI=1.006\sim1.030$，$P=0.003$）、纤维蛋白原升高（$OR=1.226$，$95\%CI=1.066\sim1.409$，$P=0.004$）为患者发生 MACEs 的危险因素，左心室射血分数增加（$OR=0.980$，$95\%CI=0.960\sim1.000$，$P=0.045$）、轻度返流（$OR=0.377$，$95\%CI=0.051\sim0.938$，$P=0.036$）和中度返流（$OR=0.164$，$95\%CI=0.051\sim0.522$，$P=0.002$）为患者发生 MACEs 的保护因素。MACEs 组的 ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC 风险评分系统得分均高于非 MACEs 组（$P<0.05$）。绘制 5 种风险评分系统预测 STEMI 患者 PCI 术后远期发生 MACEs 的 ROC 曲线，5 种风险评分系统对 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的预测价值差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 住院时间、血肌酐水平、纤维蛋白原、左心室射血分数、瓣膜返流状态是影响 STEMI 患者 PCI 术后远期发生 MACEs 的危险因素。ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC 五种风险评分系统均能预测 STEMI 患者

基金项目：国家自然科学基金资助项目（72274087）；国家社会科学基金项目（20CGL053）；兰州大学中央高校基本科研业务项目（lzujbky-2023-28）；甘肃省人民医院优秀硕 / 博士生培育计划（22GSSYD-6）；2020 China Medical Board Open Competition Program（#20-374）

引用本文：张国莉，赵荣荣，彭国恬，等. ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后远期主要心血管不良事件的危险因素及风险评分系统预测价值研究［J］. 中国全科医学，2024. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0808.［Epub ahead of print］.［www.chinagp.net］

ZHANG G L，ZHAO R R，PENG G T，et al. Risk factors and predictive value of risk scoring systems for long-term major adverse cardiovascular events in patients with st-segment elevation myocardial infarction following percutaneous coronary intervention［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.



PCI 术后远期 MACEs 的发生，但从区分度和敏感度方面考虑推荐使用 CADILLAC 评分。

【关键词】 ST 段抬高型心肌梗死；经皮冠状动脉介入治疗；主要不良心血管事件；影响因素；风险评分

【中图分类号】 R 542.22 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0808

Risk Factors and Predictive Value of Risk Scoring Systems for Long-term Major Adverse Cardiovascular Events in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Following Percutaneous Coronary Intervention

ZHANG Guoli[1], *ZHAO Rongrong*[2], *PENG Guotian*[1], *SUN Ruiyi*[1], *QIAO Pengyu*[1], *YAN Fanghong*[1, 3], *HAN Lin*[1, 3, 4*]

1.Evidence-Based Nursing Center, School of Nursing, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

2.Department of Cardiology, the first school of clinical medicine, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

3.The first school of clinical medicine, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

4.Nursing Department, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, China

[*]Corresponding author: HAN Lin, Professor/Chief superintendent nurse; E-mail: LZU-hanlin@hotmail.com

【Abstract】 **Background** Patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI) face a significant risk of long-term major adverse cardiovascular events (MACEs). Accurate early risk stratification is crucial for managing post-PCI MACEs in STEMI patients, as highlighted in clinical guidelines. Existing risk scoring systems, including the Age, Creatinine, and Ejection Fraction (ACEF) score, Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) score, Zwolle score, Primary Angioplasty in Myocardial Infarction (PAMI) score, and Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) score, vary in their predictive utility for the long-term prognosis post-PCI in STEMI patients. **Objective** This study aims to analyze the risk factors for long-term MACEs post-PCI in STEMI patients in China and compare the predictive value of the commonly used ACEF, TIMI, Zwolle, PAMI, and CADILLAC risk scoring systems. **Methods** A retrospective cohort of 687 STEMI patients who underwent their first PCI between June 2016 and June 2020 at Gansu Provincial People′s Hospital was selected. Patient demographics, laboratory, and imaging results were collected, and risk scores were assigned using the ACEF, TIMI, Zwolle, PAMI, and CADILLAC systems. Patients were followed up annually via phone or clinic visits until August 2023, with a focus on the occurrence of MACEs. Multivariable logistic regression analysis was used to explore the factors influencing the occurrence of MACEs post-PCI. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves for the different risk scoring systems were plotted, and their areas under the curve (AUC) were compared using the DeLong test. **Results** Out of the 687 patients who underwent PCI, 44 were excluded due to incomplete data, leaving 643 for analysis. The median follow-up period was 37 (range 25-49) months. By the end of the follow-up, 134 patients had experienced MACEs, representing a 20.8% incidence rate. The MACEs group differed significantly from the non-MACEs group in terms of age, hospital stay duration, Killip class, N-terminal pro b-type natriuretic peptide, fibrinogen, anemia, left ventricular ejection fraction, estimated glomerular filtration rate, and creatinine levels ($P<0.05$). Multivariable logistic regression revealed prolonged hospital stay ($OR=1.071$, 95%CI=1.012-1.134, $P=0.018$), elevated creatinine ($OR=1.018$, 95%CI=1.006-1.030, $P=0.003$), and increased fibrinogen ($OR=1.226$, 95%CI=1.066-1.409, $P=0.004$) as risk factors for MACEs, while higher left ventricular ejection fraction ($OR=0.980$, 95%CI=0.960-1.000, $P=0.045$), mild ($OR=0.377$, 95%CI=0.051-0.938, $P=0.036$), and moderate regurgitation ($OR=0.164$, 95%CI=0.051-0.522, $P=0.002$) were protective. The ACEF, TIMI, Zwolle, PAMI, and CADILLAC scores were significantly higher in the MACEs group ($P<0.05$). The ROC curves for predicting MACEs post-PCI in STEMI patients showed no significant differences among the five risk scoring systems ($P>0.05$). **Conclusion** Hospital stay duration, creatinine levels, fibrinogen, left ventricular ejection fraction, and valvular regurgitation status are significant factors affecting the occurrence of long-term MACEs post-PCI in STEMI patients. While all five risk scoring systems—ACEF, TIMI, Zwolle, PAMI, and CADILLAC—can predict the occurrence of long-term MACEs in these patients, the CADILLAC score is recommended for its distinctiveness and sensitivity.

【Key words】 ST-segment elevation myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Adverse cardiovascular events; Risk factors; Risk scoring

ST 段抬高型心肌梗死（ST segment elevation myocardial infarction，STEMI）发病迅速，病死率及致残率高，预后差，是临床常见的心肌梗死类型[1-2]。经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention，PCI）被推荐为 STEMI 患者急性期首选的治疗方案[3-4]。但 STEMI 患者 PCI 术后仍面临一系列不良事件，特

别是主要不良心血管事件（major adverse cardiovascular events，MACEs），其发生率高达27%[5]。《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南（2019）》[6]指出准确的早期危险分层对STEMI患者PCI术后MACEs的管理具有重要意义。

目前预测STEMI患者PCI术后发生MACEs的风险评分系统主要有年龄、血肌酐和射血分数（Age，Creatinine，Ejection Fraction，ACEF）评分、心肌梗死溶栓（thrombolysis in myocardial infarction，TIMI）评分、Zwolle评分、首次心肌梗死血管成形术（primary angioplasty in myocardial infarction，PAMI）评分、使用控制阿昔单抗和装置的研究以降低晚期血管成形术并发症（controlled abciximab and device investigation to lower late angioplasty complications，CADILLAC）评分等。其中，ACEF评分主要用于预测患者30 d病死率及心肌梗死风险[7]。TIMI评分偏向于临床危险因素的评估，用于预测患者1年内的死亡率[8]。Zwolle评分可作为预测患者30 d发生MACEs的辅助工具，以识别适合提前出院的低风险患者[9]。PAMI评分用于预测患者6个月的死亡率[10]。CADILLAC评分用于预测患者1年死亡率[11]。现有研究多利用上述风险评分系统对术后短期MACEs的发生情况进行预测，对术后远期MACEs评估报道较少，且缺乏基于大规模数据的多个评分系统直接比较结果，无法得出哪种风险评分系统更适用于预测STEMI患者PCI治疗的远期预后。然而，评估长期预后对于医护人员评估STEMI患者PCI治疗的效果以及治疗患者出院后治疗有重要作用。因此，本研究利用甘肃省人民医院心内科近年来接受PCI术治疗的STEMI患者临床及随访资料，旨在分析我国STEMI患者PCI术后远期MACEs发生的危险因素并比较ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC评分系统对STEMI患者PCI术后远期MACEs的预测价值，以期为临床提供有益参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取2016年6月—2020年6月在甘肃省人民医院心内科成功完成首次PCI术的687例STEMI患者为研究对象。纳入标准：（1）符合第四次心肌梗死全球定义指南STEMI的诊断标准[12]；（2）接受PCI治疗者；（3）年龄≥18岁；（4）住院时间>48 h且病历资料完整。排除标准：（1）入院时存在心力衰竭、严重心脏瓣膜病或心肌病、严重肝肾功能不全；（2）患有其他严重躯体疾病或有严重认知障碍；（3）同次入院行其他手术治疗者；（4）预期无法完成随访；（5）拒绝签署知情同意书或不遵守。本研究已通过兰州大学护理学院伦理委员会批准（LZUHLXY20210017），入组对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 基本资料收集：收集患者年龄、性别、身高、体质量、收缩压、舒张压、心率、既往病史（高血压、糖尿病、血脂异常、脑卒中）、吸烟、饮酒情况、Killip分级、住院时间、发生心肌缺血时间等。

1.2.2 实验室及影像学检查：（1）患者在办理入院后立即采集血液指标，包括空腹血糖、糖化血红蛋白分数、白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血红蛋白、肌酸激酶、肌酸激酶同工酶、超肌钙蛋白、天冬氨酸氨基转移酶、丙氨酸氨基转移酶、血肌酐、总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、脑利纳肽前体、纤维蛋白原、入院凝血酶原时间、估算的肾小球滤过率（eGFR）等，EGFR<90 mL·min^{-1}·（1.73 m^{2}）$^{-1}$为分级异常。（2）影像学检查包括入院心脏彩超及冠脉造影结果。

1.2.3 评分标准：患者入组后均采用ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC风险评分系统进行评分，各评分评价指标见表1。

表1 不同风险评分系统指标
Table 1 Different risk scoring system indicators

项目	ACEF	TIMI	Zwolle	PAMI	CADILLAC
年龄	+	+	+	+	+
病史					
糖尿病		+		+	
高血压		+			
心绞痛		+			
心肌缺血时间		+	+		
体格检查					
收缩压		+			
心率		+		+	
体质量		+			
影像学检查					
梗死部位		+	+	+	
左心室射血分数	+				+
心功能分级		+	+	+	+
TIMI血流分级			+		+
病变血管支数			+		+
实验室检查					
血肌酐	+				
eGFR					+
血红蛋白计数					+

注：+表示包括此项检查；ACEF=年龄、血肌酐和射血分数，TIMI=心肌梗死溶栓，PAMI=首次心肌梗死血管成形术，CADILLAC=使用控制阿昔单抗和装置的研究以降低晚期血管成形术并发症，eGFR=肾小球滤过率。

1.2.4 相关定义与诊断标准：（1）高血压、血脂异常、

糖尿病、脑卒中诊断标准参照《卒中临床诊疗和疾病管理核心数据元及定义专家共识》[13]；（2）吸烟定义：每天吸烟至少1支且累计时间超过6个月；（3）饮酒定义：每周至少饮酒1次且持续时间≥1年；（4）贫血：男性患者血红蛋白<120 g/L，女性患者血红蛋白<110 g/L；（5）瓣膜反流：依据《中国成人心脏瓣膜病超声心动图规范化检查专家共识》[14]中的分级标准进行分类；（6）TIMI血流分级：将TIMI血流分级为0~1级的称为无血流，2级的称为慢血流，3级的称为正常血流[15]。（7）心腔大小正常：左心房内径24~36 mm，左心室舒张末期内37~55 mm，右心房内径33~41 mm，右心室舒张末期内径14~25 mm为心腔大小正常。

1.2.5　随访与分组：出院后通过电话及门诊复查方式随访患者，每年随访1次，随访时间截至2023年8月，主要记录随访期间患者MACEs的发生情况。MACEs包括心源性死亡、再发心肌梗死、再发心绞痛、再发心力衰竭、再次血运重建、全因死亡等。根据患者随访期间是否发生MACEs分为MACEs组和非MACEs组。剔除标准：若同一患者基本资料缺失值个数大于10个时，应剔除。

1.3　统计学方法

采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，不符合正态分布的计量资料以M（P_{25}，P_{75}）表示，组间比较采用非参数检验；分类变量以［例（%）］表示，组间比较采用χ^2检验。对单因素分析差异有统计学意义的结果，进一步行多因素Logistic回归分析。绘制不同风险评分系统诊断MACEs的受试者工作特征曲线（ROC曲线），采用Delong检验比较各风险评分系统的ROC曲线下面积（AUC），以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　患者随访情况

687例STEMI患者接受了PCI术，随访过程中44例患者因基本资料数据缺失过多被剔除，最终纳入643例患者，中位随访时间为37（25，49）个月。至随访结束共有134例发生MACEs，发生率为20.8%，其中36例（26.9%）为全因死亡，19例（14.2%）为心源性死亡，33例（24.6%）为再发心肌梗死，61例（45.5%）为再发心绞痛，12例（8.9%）为再发心力衰竭。

2.2　非MACEs组和MACEs组患者一般资料比较

MACEs组和非MACEs组年龄、住院时间、Killip分级、脑利纳肽前体、纤维蛋白原、贫血、左心室射血分数、eGFR、血肌酐、瓣膜返流比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；两组患者性别、高血压、糖尿病、高血脂、脑卒中、吸烟、饮酒、发生急性心肌缺血时间>4 h、身高、体质量、收缩压、舒张压、心率、糖化血红蛋白、血糖、白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、丙氨酸氨基转移酶、天冬氨酸氨基转移酶、同型半胱氨酸、超敏肌钙蛋白、乳酸脱氢酶峰值、肌酸激酶峰值、肌酸激酶同工酶、入院凝血酶原时间、入院活化部分凝血酶原时间、支架数目、心腔大小正常比例、室壁瘤、TIMI血流分级、心肌梗死部位、病变血管数比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），见表2。

2.3　STEMI患者发生MACEs影响因素的多因素Logistic回归分析

以是否发生MACEs为因变量（是=1，否=0），以单因素分析中差异有统计学意义的变量为自变量进行多因素Logistic回归分析，结果显示：住院时间延长（OR=1.071，95%CI=1.012~1.134，P=0.018）、血肌酐升高（OR=1.018，95%CI=1.006~1.030，P=0.003）、纤维蛋白原升高（OR=1.226，95%CI=1.066~1.409，P=0.004）为患者发生MACEs的危险因素，左心室射血分数增加（OR=0.980，95%CI=0.960~1.000，P=0.045）、轻度返流（OR=0.377，95%CI=0.051~0.938，P=0.036）和中度返流（OR=0.164，95%CI=0.051~0.522，P=0.002）为患者发生MACEs的保护因素，见表3。

2.4　非MACEs组和MACEs组患者5种风险评分系统得分比较

MACEs组的ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC风险评分系统得分均高于非MACEs组，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表4。

2.5　5种风险评分系统对STEMI患者PCI术后远期发生MACEs的预测价值

绘制5种风险评分系统预测STEMI患者PCI术后远期发生MACEs的ROC曲线，5种风险评分系统对STEMI患者PCI术后远期MACEs的预测价值差异无统计学意义（$P>0.05$），见表5~6，图1。

3　讨论

3.1　STEMI患者PCI术后治疗效果远期评价

随着PCI技术的广泛应用，STEMI患者的死亡率已明显降低[2，16]，但MACEs的发生是导致其远期高死亡率的一个重要因素[17]。研究显示，STEMI患者行PCI出院后MACEs发生率要高于术后早期[18]，院外死亡率高于院内[19]，术后30 d、1年内、3年内MACEs的发生率分别为6.7%[20]、20%[21]、26.2%[22]。本研究随访中位数为37个月，有109例STEMI患者PCI术后发生MACEs，与既往研究报道结果相近。针对STEMI患者PCI术后远期MACEs的高发生率，识别其危险因素是预防MACEs发生的首要环节[5，23]。早期

识别有助于临床早期开展个性化干预，进一步改善患者预后。

3.2 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的影响因素分析

本研究结果显示，住院时间的长短影响 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs。一般来说，住院时间延长的患者有更多的合并症、疾病严重程度更高，患者预后差，发生 MACEs 的风险高[24]。左心室射血分数降低是 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的危险因素。研究表明，心功能不全尤其是左心室射血分数 <40% 的 STEMI 患者 PCI 术后，由于心排出量减少导致心肌供血不足，血栓形成风险增加，使得远期 MACEs 的发生风险明显升高[25-26]。此外，本研究结果提示纤维蛋白原异常是 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 发生的危险因

表 2 非 MACEs 组和 MACEs 组患者一般资料比较结果

Table 2 Comparison of general data between non-MACES group and MACEs group

组别	例数	年龄 [M (P_{25}, P_{75}), 岁]	性别（男/女）	高血压 [例(%)]	糖尿病 [例(%)]	血脂异常 [例(%)]	脑卒中 [例(%)]	吸烟 [例(%)]	饮酒 [例(%)]	发生急性心肌缺血时间 >4 h [例(%)]	身高 [M (P_{25}, P_{75}), cm]
非 MACEs 组	509	60.0 (52.0, 66.0)	436/73	231 (45.4)	96 (18.9)	17 (3.3)	46 (9.0)	323 (63.5)	162 (31.8)	442 (86.8)	170.0 (165.0, 172.0)
MACEs 组	134	64.0 (54.0, 69.0)	112/22	71 (53.0)	30 (22.3)	5 (3.7)	18 (13.4)	78 (58.2)	31 (23.1)	121 (90.3)	170.0 (165.0, 173.9)
Z (χ^2) 值		-2.428	0.363[a]	2.461[a]	0.838[a]	0.049[a]	2.287[a]	1.548[a]	3.816[a]	1.167[a]	-1.287
P 值		0.015	0.547	0.117	0.360	0.824	0.130	0.213	0.051	0.280	0.198

组别	体质量 [M (P_{25}, P_{75}), kg]	收缩压 [M (P_{25}, P_{75}), mmHg]	舒张压 [M (P_{25}, P_{75}), mmHg]	心率 [M (P_{25}, P_{75}), 次/min]	住院时间 [M (P_{25}, P_{75}), d]	Killip 分级 [例(%)]			糖化血红蛋白 [M (P_{25}, P_{75}), %]
						Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级 + Ⅳ级	
非 MACEs 组	70.0 (65.0, 78.3)	125 (115, 140)	80 (70, 88)	76 (66, 85)	7 (5, 10)	429 (84.3)	68 (13.4)	12 (2.3)	5.7 (5.3, 6.2)
MACEs 组	76.0 (64.7, 79.8)	125 (113, 139)	78 (69, 86)	77 (67, 86)	8.0 (5, 11)	100 (74.6)	25 (18.7)	9 (6.7)	5.7 (5.4, 6.3)
Z (χ^2) 值	-0.296	-0.668	-1.370	-0.293	-3.024	9.431[a]			-0.359
P 值	0.767	0.504	0.171	0.769	0.002	0.009			0.719

组别	血糖 [M (P_{25}, P_{75}), mmol/L]	白细胞计数 [M (P_{25}, P_{75}), ×10⁹/L]	中性粒细胞计数 [M (P_{25}, P_{75}), ×10⁹/L]	淋巴细胞计数 [M (P_{25}, P_{75}), ×10⁹/L]	高密度脂蛋白 [M (P_{25}, P_{75}), g/L]	低密度脂蛋白 [M (P_{25}, P_{75}), g/L]	丙氨酸氨基转移酶 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]	天冬氨酸氨基转移酶 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]
非 MACEs 组	6.6 (5.4, 8.7)	9.3 (7.1, 11.8)	7.0 (5.0, 9.7)	1.4 (1.0, 1.8)	1.0 (0.8, 1.1)	2.3 (1.9, 2.9)	41.0 (26.0, 65.6)	105.0 (40.0, 235.0)
MACEs 组	6.8 (5.3, 9.4)	9.3 (7.4, 12.0)	7.2 (5.4, 10.0)	1.3 (1.0, 1.7)	1.0 (0.8, 1.1)	2.2 (1.7, 2.8)	43.0 (26.3, 74.0)	113.0 (43.0, 278.4)
Z (χ^2) 值	-0.191	-0.417	-0.711	-1.306	-0.059	-1.341	-0.608	-0.099
P 值	0.849	0.676	0.477	0.191	0.953	0.180	0.543	0.549

组别	同型半胱氨酸 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]	超敏肌钙蛋白 [M (P_{25}, P_{75}), ng/mL]	乳酸脱氢酶峰值 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]	肌酸激酶峰值 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]	肌酸激酶同工酶 [M (P_{25}, P_{75}), U/L]	脑利钠肽前体 [M (P_{25}, P_{75}), pg/mL]
非 MACEs 组	17.5 (11.8, 34.9)	0.7 (0.1, 3.0)	511.4 (320.3, 819.0)	1 170.3 (242.0, 3 347.0)	107.8 (28.0, 273.3)	675.2 (247.2, 1 860.5)
MACEs 组	17.8 (11.6, 29.7)	0.8 (0.0, 5.1)	523.2 (321.0, 875.6)	1 097.4 (251.3, 2 799.0)	89.8 (25.6, 259.9)	996.5 (342.9, 2 773.0)
Z (χ^2) 值	-0.138	-0.451	-0.560	-0.576	-0.728	-2.399
P 值	0.890	0.652	0.575	0.564	0.467	0.016

组别	入院凝血酶原时间 [M (P_{25}, P_{75}), s]	入院活化部分凝血酶原时间 [M (P_{25}, P_{75}), s]	血肌酐 [M (P_{25}, P_{75}), μmol/L]	纤维蛋白原 [M (P_{25}, P_{75}), g/L]	贫血 [例(%)]	左心室射血分数 [M (P_{25}, P_{75}), %]	支架数目 [M (P_{25}, P_{75}), 个]	心腔大小正常 [例(%)]	室壁瘤 [例(%)]
非 MACEs 组	13.4 (12.8, 14.0)	35.6 (32.5, 39.5)	66.0 (58.0, 75.6)	3.3 (2.8, 4.2)	89 (17.5)	52.0 (46.0, 59.0)	2 (1, 2)	308 (60.5)	13 (2.6)
MACEs 组	13.5 (12.8, 14.2)	35.7 (32.7, 39.9)	72.0 (60.1, 85.3)	3.6 (2.9, 4.7)	38 (28.4)	50.0 (43.0, 56.5)	2 (1, 2)	92 (68.7)	6 (4.5)
Z (χ^2) 值	-0.786	-0.210	-3.786	-2.635	7.912[a]	-2.397	-1.155	2.994[a]	1.369[a]
P 值	0.432	0.833	<0.001	0.008	0.005	0.017	0.248	0.084	0.242

组别	eGFR [例(%)]		TIMI 血流分级 [例(%)]		瓣膜返流 [例(%)]			心肌梗死部位 [例(%)]		病变血管数 [例(%)]		
	异常	正常	无复流/慢血流	正常血流	轻度返流	中度返流	重度返流	前壁	非前壁	单支	双支	左主干或三支病变
非 MACEs 组	35 (6.9)	474 (93.1)	279 (54.8)	230 (45.2)	450 (88.4)	47 (9.2)	12 (2.4)	241 (47.3)	268 (52.7)	117 (23.0)	163 (32.0)	229 (45.0)
MACEs 组	1 (0.8)	133 (99.2)	78 (58.2)	56 (41.8)	114 (85.1)	9 (6.7)	11 (8.2)	64 (47.8)	70 (52.2)	26 (19.4)	36 (26.9)	72 (53.7)
Z (χ^2) 值	7.541[a]		0.495[a]		11.060[a]			0.007[a]		3.256[a]		
P 值	0.006		0.482		0.004			0.932		0.196		

注：MACEs= 主要不良心血管事件，eGFR= 肾小球滤过率；1 mmHg=0.133 kPa；[a] 为 χ^2 值。



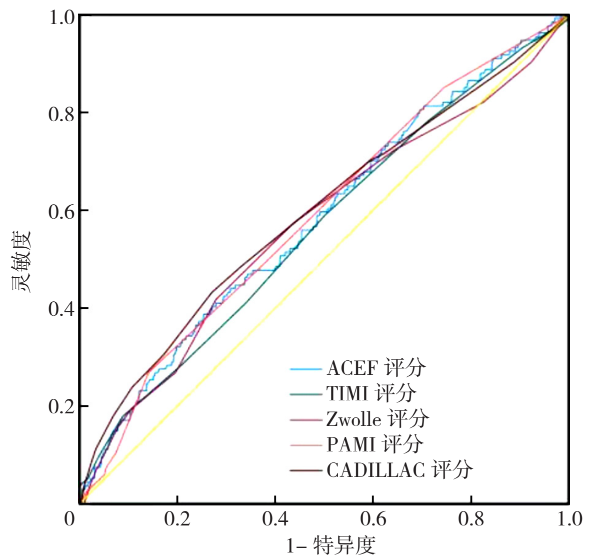
表 3　STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的多因素 Logistic 回归分析结果

Table 3　Multivariate Logistic regression analysis of long-term MACEs after PCI in STEMI patients

变量	*B*	*SE*	*P* 值	*OR*（95%*CI*）
年龄	0.010	0.010	0.326	1.010（0.990~1.030）
住院时间（d）	0.069	0.029	0.018	1.071（1.012~1.134）
eGFR 分级正常	1.614	1.040	0.121	5.021（0.654~38.577）
血肌酐	0.018	0.006	0.003	1.018（1.006~1.030）
脑利纳肽前体	0.000	0.000	0.224	1.000（1.000~1.000）
纤维蛋白原	0.203	0.071	0.004	1.226（1.066~1.409）
左心室射血分数	−0.021	0.010	0.045	0.980（0.960~1.000）
贫血	0.411	0.246	0.095	1.508（0.931~2.443）
瓣膜返流（以重度返流为参照）				
轻度返流	−0.976	0.465	0.036	0.377（0.151~0.938）
中度返流	−1.809	0.591	0.002	0.164（0.051~0.522）
Killip 分级（以Ⅲ级 + Ⅳ级为参照）				
Ⅰ级	−0.620	0.539	0.250	0.538（0.187~1.546）
Ⅱ级	−0.450	0.567	0.427	0.637（0.210~1.937）

注：eGFR= 肾小球滤过率

素。既往研究发现纤维蛋白原水平不仅影响心血管疾病发病率，还可反映心脏冠状动脉发生病变的程度[27-28]。本研究发现纤维蛋白原升高增加 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的风险，进一步拓宽了纤维蛋白原的临床应用价值。本研究表明血肌酐水平异常是 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的危险因素。血肌酐水平作为反映肾功能状况的指标，既往研究显示，肾功能障碍会引起钙磷代谢障碍、血管内皮功能异常等问题，使心血管疾病风险增加。因此血肌酐水平可以为 STEMI 患者 PCI 术后远期预后效果提供判断依据[29]。与瓣膜返流状态为轻、中度返流的患者相比，重度返流的患者更易发生远期 MACEs。重度返流容易造成心脏的结构改变，以



注：ACEF= 年龄、血肌酐和射血分数，TIMI= 心肌梗死溶栓，PAMI= 首次心肌梗死血管成形术，CADILLAC= 使用控制阿昔单抗和装置的研究以降低晚期血管成形术并发症。

图 1　5 种风险评分系统预测 STEMI 患者 PCI 术后远期发生 MACEs 的 ROC 曲线

Figure 1　ROC curves of five risk scoring systems predicting MACEs after PCI in STEMI patients

及心房、心室内压力的改变，造成肺循环或体循环的改变，容易引起心肌缺氧，导致心脏功能受损。既往研究对 STEMI 伴缺血性左房室瓣返流患者进行调查，其 1 年病死率相较于未伴缺血性左房室瓣返流患者升高[30]。因此，对 STEMI 患者来说，实施及时的血运重建并做好术后的康复是必要的。

3.3　不同评分系统预测 STEMI 患者 PCI 术后远期发生 MACEs 价值

经国内外研究验证，ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI 和 CADILLA 风险评分系统均可作为 STEMI 患者 PCI 术

表 4　非 MACEs 组和 MACEs 组患者 5 种风险评分系统得分比较［M（P_{25}，P_{75}），分］

Table 4　Comparison of 5 risk score systems between non-MACES group and MACEs group

组别	例数	ACEF 评分	TIMI 评分	Zwolle 评分	PAMI 评分	CADILLAC 评分
非 MACEs 组	509	1.1（1.0，1.3）	6.0（4.0，7.0）	4.0（3.0，6.0）	2.0（0.0，4.0）	4.0（2.0，6.0）
MACEs 组	134	1.2（1.0，1.5）	6.0（5.0，8.0）	5.0（3.0，7.0）	2.0（2.0，6.0）	4.0（2.0，7.0）
Z 值		−2.925	−2.333	−2.524	−3.288	−3.434
P 值		0.003	0.020	0.012	0.001	<0.001

表 5　5 种风险评分系统对 STEMI 患者 PCI 术后远期 MACEs 的预测价值

Table 5　Predictive value of five risk score systems for long-term MACEs after PCI in STEMI patients

指标	AUC	95%*CI*	最佳截断值	灵敏度	特异度	约登指数	*P* 值
ACEF 评分	0.582	（0.527~0.637）	1.34 分	0.388	0.747	0.135	0.003
TIMI 评分	0.565	（0.509~0.620）	8.50 分	0.179	0.912	0.091	0.021
Zwolle 评分	0.570	（0.513~0.627）	5.50 分	0.418	0.721	0.139	0.012
PAMI 评分	0.589	（0.535~0.643）	5.00 分	0.269	0.859	0.127	0.002
CADILLAC 评分	0.595	（0.538~0.652）	5.50 分	0.433	0.729	0.162	0.001

注：AUC= 受试者工作特征曲线下面积。

表6 5种风险评分系统预测STEMI患者PCI术后远期MACEs的AUC比较

Table 6 AUC comparison of five risk scoring systems predicting long-term MACEs after PCI in STEMI patients

指标	ΔAUC	*Z* 值	*P* 值
ACEF评分比CADILLAC评分	0.013	0.493	0.622
ACEF评分比PAMI评分	0.007	0.234	0.815
ACEF评分比TIMI评分	0.017	0.540	0.589
ACEF评分比Zwolle评分	0.012	0.390	0.697
CADILLAC评分比PAMI评分	0.006	0.259	0.796
CADILLAC评分比TIMI评分	0.030	1.097	0.273
CADILLAC评分比Zwolle评分	0.025	1.244	0.214
PAMI评分比TIMI评分	0.024	1.156	0.248
PAMI评分比Zwolle评分	0.018	0.773	0.440
TIMI评分比Zwolle评分	0.005	0.216	0.829

注：ΔAUC=AUC差值。

后MACEs发生的风险预测工具[31-35]。然而，由于结局指标及随访时间的不同，对各风险评分系统直接进行比较的研究较少，SIMONA等[18]用CADILLAC、PAMI、TIMI和Zwolle风险评分系统预测STEMI患者发生MACEs的价值，结果显示30 d、1年、2年和3年的死亡率分别为4.0%、7.3%、8.9%和10.6%，且随访时间不同，4种风险评分系统的预测价值不同。目前，针对我国STEMI患者PCI术后远期MACEs发生情况的预测，尚未见到基于大规模数据的真实比较结果。本研究结果显示5种评分系统均可预测STEMI患者PCI术后远期发生MACEs，其中，CADILLAC评分敏感度最高，而特异度以TIMI评分为最优，区分度方面CADILLAC评分表现最佳。

年龄是5个评分系统共有的预测因子，然而本研究发现年龄不是STEMI患者PCI术后远期发生MACEs的危险因素，这可能与本研究纳入研究对象年龄均较高有关。此外，各评分系统对于年龄的划分不尽相同，TIMI将年龄65岁以上视为危险因素，Zwolle将年龄≥60岁的患者危险评分增加2分，CADILLAC将≥65岁视为危险因素之一，PAMI将年龄65岁以上视为危险因素，且当年龄75岁以上时，高龄在PAMI评分中所占权重较大。然而，随着现代生活方式的改变，STEMI发病率呈现年轻化趋势，35岁及以下STEMI患者出院后MACEs发生率为20%[36]。但在各评分系统中，年轻患者是被忽视的一部分群体，在各评分系统中未进行详细划分。

CADILLAC评分不仅包含超声心动图指标，还包含冠状动脉造影等资料，所包含的预测因子多为动态性演变的实验室数据和不受观察者主观臆断的客观指标，例如Killip分级、eGFR、是否贫血等，可随着病情发展实时变动，区分度高，操作性强。郭超等[31]的一项临床研究，对比了7种不同评分系统对急性心肌梗死合并心源性休克患者28 d死亡的预测价值，CADILLAC具有较强的预测价值。本研究中，与其余4种评分系统相比，CADILLAC评分系统在STEMI患者PCI术后远期MACEs的预测中同样表现出色，AUC为0.595，在区分度和敏感度方面CADILLAC评分表现最佳，但特异度欠佳。

TIMI和Zwolle评分系统都将发病至治疗时间>4 h视为评估内容之一，但患者能否及时进行治疗不仅取决于就诊医院的水平，同时还取决于患者是否及时就诊。有研究对我国不同级别医院STEMI患者就诊时间差异和延迟就诊的相关因素进行分析，发现我国患者延迟就诊比例较高，与患者高龄、无医疗保险、文化水平偏低有关，这可能在一定程度上影响TIMI和Zwolle评分系统在我国人群中的实际预测价值[37]。

TIMI和PAMI评分虽然便捷但未包含冠脉造影等资料，其中TIMI评分中的发病时间需要通过患者及家属回忆获取，容易出现回忆偏倚。另外两个评分中的预测因子，例如既往病史为非动态性变量，通常是由于不良生活习惯导致的，即使未发生MACEs的患者中也有部分存在这些高危因素，所以并不能成为鉴别STEMI患者远期MACEs发生的决定性因素。本研究中，与其余4种评分系统相比，TIMI评分虽然特异度高，但在区分度和敏感度方面低于其他评分。

ACEF的3个预测因子均为客观指标，其中左心室射血分数可通过超声心动图获取，不对患者造成侵入性损伤，医疗费用支出较少，且《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南（2019）》[6]建议STEMI患者无论在发病早期或者出院前均行超声心动图检查来判别患者疾病发展与治疗情况。血肌酐值可随着病情的走向实时变动[34]。此外，ACEF评分系统包含本研究中STEMI患者PCI术后远期发生MACEs危险因素中的左心室射血分数和血肌酐，其实际可操作性较强。本研究中ACEF对STEMI患者PCI术后远期MACEs的预测上保持着稳定的敏感性和特异性。

本研究存在一定的局限性：（1）部分患者由于PCI术后时间过久或年龄大，容易对MACEs发生的时间或次数、症状等信息产生记忆偏差，导致发生率偏倚，因此应该增加随访的次数。（2）本研究为单中心研究，因此未来需要结合多中心开展研究。（3）研究纳入的相关变量相对不足，其他可能与结局相关的变量如心电图中ST段的改变、血型等未纳入。

综上所述，本研究认为ACEF、TIMI、Zwolle、PAMI、CADILLAC均可以用于STEMI患者PCI术后远期MACEs的评估，但从区分度和敏感度考虑，TIMI、PAMI和Zwolle和ACEF评分在对远期发生MACEs的

预测价值上稍显不足，推荐使用 CADILLAC 评分。

作者贡献：张国莉、赵荣荣、燕芳红、韩琳负责文章的选题与设计；燕芳红负责研究的可行性分析；张国莉、赵荣荣、彭国恬、孙瑞仪、乔鹏宇负责数据收集；张国莉负责数据分析及论文撰写；燕芳红、赵荣荣负责论文的修订；韩琳负责研究设计，研究经费、论文写作指导、文章质量控制及校审，并对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] DU X，SPATZ E S，DREYER R P，et al. Sex differences in clinical profiles and quality of care among patients with ST-segment elevation myocardial infarction from 2001 to 2011：insights from the China patient-centered evaluative assessment of cardiac events（PEACE）-retrospective study［J］. J Am Heart Assoc，2016，5（2）：e002157. DOI：10.1161/JAHA.115.002157.

[2] IBANEZ B，JAMES S，AGEWALL S，et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation：the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology（ESC）［J］. Eur Heart J，2018，39（2）：119-177. DOI：10.1093/eurheartj/ehx393.

[3] LEVINE G N，BATES E R，BLANKENSHIP J C，et al. 2015 ACC/AHA/SCAI focused update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction：an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction［J］. J Am Coll Cardiol，2016，67（10）：1235-1250. DOI：10.1016/j.jacc.2015.10.005.

[4] AYTEKIN A，NDREPEPA G，NEUMANN F J，et al. Ticagrelor or prasugrel in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention［J］. Circulation，2020，142（24）：2329-2337. DOI：10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050244.

[5] HUO Y，LEE S W，SAWHNEY J P S，et al. Two-year outcomes post-discharge in Asian patients with acute coronary syndrome：findings from the EPICOR Asia study［J］. Int J Cardiol，2020，315：1-8. DOI：10.1016/j.ijcard.2020.05.022.

[6] 中华医学会心血管病学分会，中华心血管病杂志编辑委员会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南（2019）［J］. 中华心血管病杂志，2019，47（10）：766-83. DOI：10.3760/cma.j.issn.0253?3758.2019.10.003.

[7] RANUCCI M，CASTELVECCHIO S，MENICANTI L，et al. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations：age，creatinine，ejection fraction，and the law of parsimony［J］. Circulation，2009，119（24）：3053-3061. DOI：10.1161/CIRCULATIONAHA.108.842393.

[8] MORROW D A，ANTMAN E M，CHARLESWORTH A，et al. TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction：a convenient，bedside，clinical score for risk assessment at presentation：an intravenous nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial substudy［J］. Circulation，2000，102（17）：2031-2037. DOI：10.1161/01.cir.102.17.2031.

[9] LUCA G D，SURYAPRANATA H，VAN 'T HOF A W，et al. Prognostic assessment of patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty：implications for early discharge［J］. Circulation，2004，109（22）：2737-2743. DOI：10.1161/01.CIR.0000131765.73959.87.

[10] ADDALA S，GRINES C L，DIXON S R，et al. Predicting mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention（PAMI risk score）［J］. Am J Cardiol，2004，93（5）：629-632. DOI：10.1016/j.amjcard.2003.11.036.

[11] HALKIN A，SINGH M，NIKOLSKY E，et al. Prediction of mortality after primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction：the CADILLAC risk score［J］. J Am Coll Cardiol，2005，45（9）：1397-1405. DOI：10.1016/j.jacc.2005.01.041.

[12] THYGESEN K，ALPERT J S，JAFFE A S，et al. Fourth universal definition of myocardial infarction（2018）［J］. J Am Coll Cardiol，2018，72（18）：2231-2264. DOI：10.1016/j.jacc.2018.08.1038.

[13] 李子孝，王春娟，王伊龙，等. 卒中临床诊疗和疾病管理核心数据元及定义专家共识［J］. 中国卒中杂志，2020，15（04）：416-34. DOI：10.3969/j.issn.1673-5765.2020.04.01.

[14] 郭颖，张瑞生. 中国成人心脏瓣膜病超声心动图规范化检查专家共识［J］. 中国循环杂志，2021，36（02）：109-25. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2021.02.00.

[15] REZKALLA S H，KLONER R A. Coronary no-reflow phenomenon：from the experimental laboratory to the cardiac catheterization laboratory［J］. Catheter Cardiovasc Interv，2008，72（7）：950-957. DOI：10.1002/ccd.21715.

[16] BHATT D L. Percutaneous coronary intervention in 2018［J］. JAMA，2018，319（20）：2127-2128. DOI：10.1001/jama.2018.5281.

[17] SATILMISOGLU M H，GUL M，OZYILMAZ S，et al. Real-life data for major adverse cardiac events in patients with ST-elevation myocardial infarction prasugrel versus ticagrelor［J］. J Physiol Pharmacol，2021，72（4）：10.26402/jpp.2021.4.08. DOI：10.26402/jpp.2021.4.08.

[18] 梁峰，胡大一，方全，等. 基于指南的 ST 段抬高型心肌梗死后长期二级预防治疗与风险因素控制最新进展［J］. 中国全科医学，2019，22（8）：888-900，908. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.029.

[19] LITTNEROVA S，KALA P，JARKOVSKY J，et al. GRACE score among six risk scoring systems（CADILLAC，PAMI，TIMI，dynamic TIMI，Zwolle）demonstrated the best predictive value for prediction of long-term mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction［J］. PLoS One，2015，10（4）：e0123215. DOI：10.1371/journal.pone.0123215.

[20] 高斯德，刘青波，丁晓松，等. ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后近期和远期预后的性别差异［J］. 中国循环杂志，2019，34（7）：646-652. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2019.07.005.

[21] 梁峰，胡大一，方全，等.急性ST段抬高型心肌梗死的再灌注治疗[J].中国循证心血管医学杂志，2019，11（3）：263-274. DOI：10.3969/j.issn.1674-4055.2019.03.02.
[22] WU Z G，ZENG S，WANG X Z，et al. Patterns of circulating microbiota during the acute phase following ST-segment elevation myocardial infarction predict long-term cardiovascular events [J]. Int Heart J，2023，64（4）：551-561. DOI：10.1536/ihj.22-672.
[23] BARTSCH E，MEDCALF K E，PARK A L，et al. Clinical risk factors for pre-eclampsia determined in early pregnancy：systematic review and meta-analysis of large cohort studies [J]. BMJ，2016，353：i1753. DOI：10.1136/bmj.i1753.
[24] 吕俊兴，许海燕，杨跃进，等.中国急性心肌梗死患者住院时间及其延长的影响因素分析[J].临床心血管病杂志，2020，36（10）：890-894. DOI：10.13201/j.issn.1001-1439.2020.10.004.
[25] JURADO-ROMÁN A，AGUDO-QUÍLEZ P，RUBIO-ALONSO B，et al. Superiority of wall motion score index over left ventricle ejection fraction in predicting cardiovascular events after an acute myocardial infarction [J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care，2019，8（1）：78-85. DOI：10.1177/2048872616674464.
[26] DANEAULT B，GÉNÉREUX P，KIRTANE A J，et al. Comparison of Three-year outcomes after primary percutaneous coronary intervention in patients with left ventricular ejection fraction <40% versus ≥ 40%（from the HORIZONS-AMI trial）[J]. Am J Cardiol，2013，111（1）：12-20. DOI：10.1016/j.amjcard.2012.08.040.
[27] HAN K，LU Q，ZHU W J，et al. Correlations of degree of coronary artery stenosis with blood lipid，CRP，Hcy，GGT，$SCD_3$6 and fibrinogen levels in elderly patients with coronary heart disease [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci，2019，23（21）：9582-9589. DOI：10.26355/eurrev_201911_19453.
[28] KOTBI S，MJABBER A，CHADLI A，et al. Correlation between the plasma fibrinogen concentration and coronary heart disease severity in Moroccan patients with type 2 diabetes. Prospective study [J]. Ann Endocrinol，2016，77（5）：606-614. DOI：10.1016/j.ando.2015.02.004.
[29] SABROE J E，THAYSSEN P，ANTONSEN L，et al. Impact of renal insufficiency on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention [J]. BMC Cardiovasc Disord，2014，14：15. DOI：10.1186/1471-2261-14-15.
[30] ENGSTRÖM A E，VIS M M，BOUMA B J，et al. Mitral regurgitation is an independent predictor of 1-year mortality in ST-elevation myocardial infarction patients presenting in cardiogenic shock on admission [J]. Acute Card Care，2010，12（2）：51-57. DOI：10.3109/17482941003802148.
[31] 郭超，罗晓亮，高晓津，等.不同评分系统对急性心肌梗死合并心原性休克患者近期死亡预测价值的比较[J].中华心血管病杂志，2018，46（7）：529-535. DOI：10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.07.005.
[32] 高国峰，周林丽，张冬，等.ACEF评分在中国经皮冠状动脉介入治疗患者中的预测价值研究[J].中国循环杂志，2019，34（11）：1047-1054. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2019.11.002.
[33] MÉNDEZ-EIRÍN E，FLORES-RÍOS X，GARCÍA-LÓPEZ F，et al. Comparison of the prognostic predictive value of the TIMI，PAMI，CADILLAC，and GRACE risk scores in STEACS undergoing primary or rescue PCI[J]. Rev Esp Cardiol，2012，65（3）：227-233. DOI：10.1016/j.recesp.2011.10.019.
[34] 黄思壮，高斯德，林徐泽，等.TIMI危险评分对ST段抬高型冠状动脉非阻塞性心肌梗死患者远期预后的预测价值[J].中国循环杂志，2022，37（11）：1091-1096. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2022.11.003.
[35] 李相儒，左惠娟，杨红霞，等.35岁及以下成年STEMI患者的临床特点及其预后研究[J].中华心血管病杂志，2021，49（11）：1124-1129. DOI：10.3760/cma.j.cn112148-20210805-00672.
[36] 赵振燕，杨进刚，赵延延，等.中国省、市和县级医院ST段抬高型心肌梗死住院患者就诊时间差异和延迟就诊的相关因素分析[J].中国循环杂志，2020，35（6）：554-559. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2020.06.006.
[37] KOZIERADZKA A，KAMIŃSKI K，DOBRZYCKI S，et al. TIMI Risk Score accurately predicts risk of death in 30-day and one-year follow-up in STEMI patients treated with primary percutaneous coronary interventions [J]. Kardiol Pol，2007，65（7）：788-795；discussion 796-797.

（收稿日期：2023-10-12；修回日期：2024-01-04）
（本文编辑：邹琳）